

11/1/2006

La présente invention concerne une prothèse composite particulièrement destinée au remplacement du médaillon rotulien, des plateaux tibiaux, des cotyles ou toute autre articulation procurant un effet d'amortisseur proche de celui du cartilage articulaire humain contre les risques d'arrachement, de descellement, voire de fracture dus aux vibrations ou aux pressions auxquelles ladite prothèse est soumise.

Les prothèses concernées par l'invention, visent à restituer à l'articulation ses possibilités de fonctionnement normal en recréant des conditions de travail les plus naturelles possibles.

Les prothèses de ce type sont donc soumises à des sollicitations qui peuvent être internes telles que frottement entre pièces prothétiques, ou externes telles que par exemple les vibrations induites par les mouvements quotidiens du corps ; de ce fait, les prothèses sont généralement soumises à un ensemble de force et de pression qui finissent par endommager les implants prothétiques. On observe souvent des descellements de prothèse, voire même des fractures qui nécessitent bien-sûr de nouvelles et pénibles interventions.

On sait depuis longtemps que les systèmes articulaires humains, lorsqu'ils sains, comportent eux-mêmes des moyens efficaces contre les pressions auxquelles les articulations seront soumises, ou encore contre les vibrations induites par le fonctionnement naturel de ladite articulation. A cet égard, le cartilage articulaire humain est particulièrement bien adapté, non seulement en ce qu'il constitue un élément de lubrification de l'articulation, mais encore un élément amortisseur remarquable par ses capacités d'élasticité réversible.

On a donc cherché des prothèses articulaires dont les caractéristiques de dureté, de solidité et surtout d'élasticité se rapprochent, le mieux possible, de celles du cartilage articulaire humain.

Une solution est par exemple décrite dans le brevet français FR-8701495, qui propose de reconstruire une articulation fémoropatellaire grâce à un médaillon de forme anatomique adéquate réalisée en une matière en principe

élastique telle que le polyuréthane ; ce médaillon anatomique est lui-même fixé sur une base circulaire métallique comportant des moyens appropriés pour être disposée et solidarisée par exemple dans le spongieux rotulien. La solution ainsi proposée

5 répond partiellement au problème, en ce que l'élasticité requise pour absorber les vibrations et autres pressions auxquelles sont naturellement soumises les articulations, est bien obtenue grâce à l'emploi d'un matériau tel que le polyuréthane, dont l'élasticité réversible est bien connue. En

10 revanche, on sait également que le polyuréthane, et plus généralement les matériaux souples sont peu résistants, notamment aux efforts de friction et ils présentent généralement des coefficients de frottements visqueux très

15 grands, incompatibles avec les exigences d'une articulation humaine. Il ressort donc que de telles prothèses sont très mal adaptées aux critères de solidité, de rigidité ou encore de lubrification qui sont essentiels pour une reconstruction articulaire la plus voisine possible de l'articulation humaine.

La présente invention remédie à de tels inconvénients en

20 ce qu'elle procure des prothèses réunissant à la fois tous les critères d'élasticité, de dureté et de lubrification. A cet égard, il est proposé une prothèse particulièrement destinée au remplacement du médaillon rotulien, des plateaux tibiaux ou encore des cotyles, procurant un effet d'amortisseur voisin du

25 cartilage articulaire humain, contre les risques d'arrachement, de descellement ou même de fracture dus aux vibrations ou aux pressions auxquelles est soumise ladite prothèse, qui est caractérisée en ce qu'elle comprend une embase de fixation de préférence en métal poreux biocompatible, tel

30 qu'avantageusement le porotitane, pour lier l'implant à l'os, sur laquelle une couche de matériau amortissant, tel qu'une résine polyuréthane par exemple, vient adhérer selon une épaisseur dépendant du type de prothèse, un médaillon en matériau résistant, par exemple en polyéthylène RCH 1000, de

35 forme adéquate pour reconstituer la surface articulaire recouvrant la couche amortisseur à laquelle ledit médaillon est solidarisé par des moyens appropriés.

On comprend bien dès lors que de telles prothèses composites suivant l'invention répondent parfaitement aux

critères essentiels définissant l'articulation humaine ; en effet, l'empilage de matériau proposé procure non seulement un effet amortisseur en ce que le médaillon anatomique supérieur vient reposer sur une couche d'épaisseur suffisante d'une
5 résine particulièrement souple, procurant d'une manière inattendue, l'effet amortisseur proche du cartilage humain d'une part, et l'effet d'adhérence nécessaire sur l'embase de fixation à l'os d'autre part.

On observera naturellement que le médaillon qui
10 reconstitue l'élément anatomique que l'on prétend remplacer, peut être réalisé en un matériau relativement dur, comme par exemple le polyéthylène RCH 1000, permettant ainsi de limiter les phénomènes d'abrasion et de rupture liés au fonctionnement normal de toute articulation, avec l'avantage supplémentaire de
15 procurer un bon glissement de la surface articulaire. Ce bouclier peut être facilement solidarisé à la couche intermédiaire répondant aux critères d'amortisseurs par divers moyens, tels que par encastrement, qui permet un remplacement aisé dudit bouclier, par exemple pour pourvoir à son éventuel
20 remplacement. La couche intermédiaire, constituée comme on l'a vu, d'une résine polyuréthane, vient naturellement adhérer sur l'embase préférentiellement réalisée en un matériau poreux et biocompatible. Cette embase est d'ailleurs avantageusement munie de dispositifs de fixation dans la corticale de l'os ou
25 le spongieux rotulien, à savoir par exemple, un pied muni ou non d'élément anti-retour, comportant ou non des éléments écarteurs permettant un meilleur arrimage à l'os recevant la prothèse.

Ainsi constituée, la prothèse composite suivant
30 l'invention offre toutes les caractéristiques de dureté et de glissement requises, grâce à son médaillon, ainsi que toutes les caractéristiques de souplesse procurant une longévité remarquable à ladite prothèse, soumise aux vibrations et aux efforts intenses dus notamment aux forces orthogonales, telles
35 que par exemple les forces de placage auxquelles est soumis le médaillon rotulien.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages ressortiront encore grâce à la description qui va suivre, de plusieurs types de réalisation de prothèse amortisseur donnés

ci-après à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe verticale transverse d'une variante de prothèse rotulienne suivant l'invention,
- 5 - la figure 2 est une vue en coupe verticale transverse d'une deuxième variante de prothèse rotulienne suivant l'invention.

Le médaillon rotulien 1 constitue un exemple préféré de réalisation de prothèse suivant l'invention, car il s'agit d'un
10 élément articulaire particulièrement exposé à de nombreuses contraintes mécaniques, dont il convient de bien prévoir tous les effets auxquels seront inévitablement soumises les prothèses destinées à les remplacer.

Conformément à la figure 1, une prothèse de médaillon
15 rotulien 1 a été représentée suivant une première variante destinée à être implantée dans le spongieux rotulien 2, sans recours à un ciment de fixation.

A cet égard le médaillon 1 comporte un bouclier 3 présentant extérieurement une forme compatible avec la surface
20 de glissement qui lui est opposée sur le fémur ; la forme de ce bouclier 3 est obtenue d'une manière connue, par exemple par moulage d'un matériau dur tel que le polyéthylène à ultra haut poids moléculaire du type par exemple RCH 1000.

Les caractéristiques mécaniques de ce bouclier procure au
25 médaillon 1 sa dureté, lui permettant de résister à tous les phénomènes de frottement de la sphère rotulienne sur l'élément trochléen, ainsi qu'aux forces de plaquage orthogonales naturelles ou accidentelles. On observera qu'avantageusement le bouclier 3, qui est réalisé en polyéthylène, présente par
30 conséquent, un état de surface procurant le meilleur coefficient de frottement à l'articulation prothétique.

Le bouclier 3, conformément à l'invention, est solidarisé à l'embase de fixation 4 par l'intermédiaire d'une couche de résine 5, avantageusement du type d'une résine polyuréthane
35 dure, constituant un support amortissant pour le bouclier 3. Cette couche amortisseur 5 est étendue sur la surface externe de l'embase 4 d'une manière continue et sur une épaisseur d'environ deux millimètres. Avantageusement, la couche 5 est prolongée au-delà des bords externes du plateau de l'embase 4

de manière à protéger l'environnement rotulien des bords saillants de ladite embase 4.

Dans la variante conforme à la figure 1, l'embase 4 est constituée d'un disque 6 réalisé en un métal poreux et biocompatible tel que du porotitané, permettant ainsi une meilleure et plus rapide réhabilitation de l'os ou du spongieux. D'une manière accessoire, on prévoit au centre du disque 6 de l'embase 4, de disposer un pied 7 de préférence creux, permettant non seulement le centrage du médaillon 1 lors de son implantation, mais également sa fixation mécanique immédiate ; à cet égard, le pied 7 présente une conicité pour faciliter l'introduction du médaillon 1 dans le creusement du spongieux rotulien 2, préalablement effectué à cet effet.

Le pied 7 comporte, en outre, au moins deux fentes latérales 71 permettant un écartement transverse des parties verticales 72, 73 du pied 7 ainsi délimitées, obtenu par le vissage d'une vis, sans tête, cylindrique à l'intérieur du pied 7 fileté pour cela ; de cette manière, les parties latérales du pied 7 viennent comprimer les parois du creusement à effectuer dans le spongieux rotulien 2, pour solidariser, d'une manière positive, l'embase au spongieux rotulien 2. On prévoit d'ailleurs, complémentaiement, des éléments anti retour 9 sur les parois extérieures du pied 7, de telle sorte que lesdits éléments 9 coopèrent au renforcement de la tenue mécanique générale du médaillon 1 incrusté dans le spongieux rotulien 2.

Le bouclier 3 est solidarisé à la couche amortisseur 5, par encastrement d'au moins une excroissance 10 issue de la couche de résine 5, venant s'encastrer à force à l'intérieur d'un logement de forme homothétique prévu à l'intérieur du bouclier 3. Ledit bouclier 3 est donc solidarisé à la couche amortisseur 5 par simple pression, ce qui rend son extraction éventuelle tout à fait possible, procurant ainsi un avantage décisif en cas de remplacement ultérieur de la prothèse.

Des passages 11 ont été prévus dans la couche de résine 5 pour accéder facilement à la vis 8, de manière à pouvoir actionner celle-ci lors de la fixation de l'embase 4 dans le spongieux rotulien 2 ; naturellement, il est avantageux de

prévoir que la vis 8 est du type BTR pour faciliter son mouvement à l'intérieur du pied creux 7.

Il va de soi qu'il n'y a aucune nécessité de disposer le pied 7 au centre de l'embase 4, et qu'il peut être prévu, en outre, de disposer un nombre quelconque de tels pieds, identiques ou non, sur l'embase 4 du médaillon 1, et ce, sans sortir du cadre de l'invention.

On remarquera enfin que l'implantation d'une telle prothèse peut donc s'effectuer sans l'apport d'un ciment de scellement, ce qui procure un avantage supplémentaire à cette variante de prothèse suivant l'invention.

Conformément à la figure 2, une seconde variante de l'invention diffère de la variante qui vient d'être exposée en ce que la prothèse est implantée en utilisant un ciment de fixation, classiquement du méthacrylate de méthyl.

Dans cette variante, il est aussi prévu un bouclier 3 de forme anatomique adaptée de la même manière que dans la première variante, et réalisée naturellement dans un matériau tout à fait semblable, à savoir du polyéthylène RCH 1000 de préférence.

L'embase 4, réalisée ici encore dans un métal poreux et biocompatible, avantageusement du porotitane, pour des raisons déjà exposées, ne comportent pas de moyens particuliers de fixation autre qu'un pied 7 normalement plein et comportant un élément anti-retour 12, améliorant l'encrage de ladite embase scellée dans le spongieux rotulien 2 ou la corticale de l'os au moyen d'un ciment 13, par exemple du méthacrylate de méthyl.

Sur l'embase 4, on dépose une couche 5 de résine de polyuréthane, d'une manière continue et sur une épaisseur d'environ deux millimètres ; cette couche 5 constituera la couche amortisseur de la même manière que dans la variante précédente. L'embase 4 comporte à sa partie supérieure une partie débordante 41 ; de cette façon, le bouclier 3 comportant des dispositions périphériques appropriées peut venir s'encasturer sur les parties débordantes 41 de ladite embase 4 et la solidarisation mécanique du bouclier 3 à l'embase 4, est ainsi obtenue par simple encliquetage ; on observera que, d'une manière inattendue, la protection du milieu environnant est également assurée, en ce que la forme enveloppante du

bouclier 3 isole la masse biologique des bords éventuellement saillants de l'embase 4.

L'embase 4 est, comme dans la première variante, constituée d'un disque 6 dont l'épaisseur est toutefois adaptée
5 pour créer un jeu suffisant 14 entre l'os ou le spongieux rotulien 2, et la couronne périphérique inférieure 15 du bouclier 3. Le jeu 14 est normalement destiné à autoriser tous débattements nécessaires au fonctionnement de l'amortisseur par compression de la couche 5.

10 Il est bien évident qu'il s'agit d'une forme particulière de prothèse destinée à une implantation avec ciment et que toute variante, qui ne différerait que par le mode de fixation de son embase dans la corticale ou le spongieux rotulien, ne sortirait pas pour autant du cadre de l'invention.

15 Il est bien entendu que les deux variantes que l'on vient de décrire n'ont été données qu'à titre d'illustration de prothèses conformes à l'invention, et l'on pourrait de la même manière réaliser des prothèses unicompartimentales ou bicompartimentales destinées aux plateaux tibiaux par exemple ;
20 plus généralement, l'invention est remarquablement adaptée à toute pièce prothétique subissant des contraintes, des vibrations ou des pressions ; C'est le cas, également, des prothèses de hanche où l'invention peut être utilement adaptée au cotyle, ou à la tête fémorale.

REVENDICATIONS

1 - Prothèse composite particulièrement destinée au
5 remplacement du médaillon rotulien, des plateaux tibiaux, des
cotyles, ou de toute autre articulation procurant un effet
d'amortisseur proche de celui du cartilage articulaire humain,
contre les risques d'arrachement, de descellement ou même de
fracture dus aux vibrations ou aux pressions auxquelles ladite
10 prothèse est soumise, caractérisée en ce qu'elle comprend une
embase de fixation (4) de préférence en métal poreux et
biocompatible tel que le porotitane par exemple, pour lier
l'implant à l'os, sur laquelle une couche (5) de matériau
amortissant tel qu'une résine de polyuréthane, vient adhérer
15 selon une épaisseur dépendant du type de prothèse, un
bouclier (3) en matériau dur et résistant, par exemple en
polyéthylène RCH 1000, ce bouclier (3) pouvant avoir toute
forme adaptée à la surface articulaire ou prothétique opposée,
recouvrant la couche amortisseur (5) à laquelle ledit
20 bouclier (3) est solidarisé par des moyens appropriés.

2 - Prothèse selon revendication 1 caractérisée en ce que
le bouclier (3) comporte sur sa face interne, en contact avec
la couche amortisseur (5), au moins un logement (31) de forme
appropriée dans lequel s'encastre, à force, une
25 excroissance (10) moulée dans le matériau de ladite couche
amortisseur (5), procurant une fixation réversible dudit
bouclier (3) sur l'embase (4) de la prothèse.

3 - Prothèse selon l'une quelconque des revendications
précédentes caractérisée en ce que la couche amortisseur (5)
30 adhérent sur l'embase (4) recouvre totalement la surface de
ladite embase (4) opposée à l'os, ainsi que les chants de
ladite embase (4) pour protéger de toute blessure la masse
biologique environnante, à l'exception toutefois de
passages (11) prévus pour les éléments de fixation de la
35 prothèse.

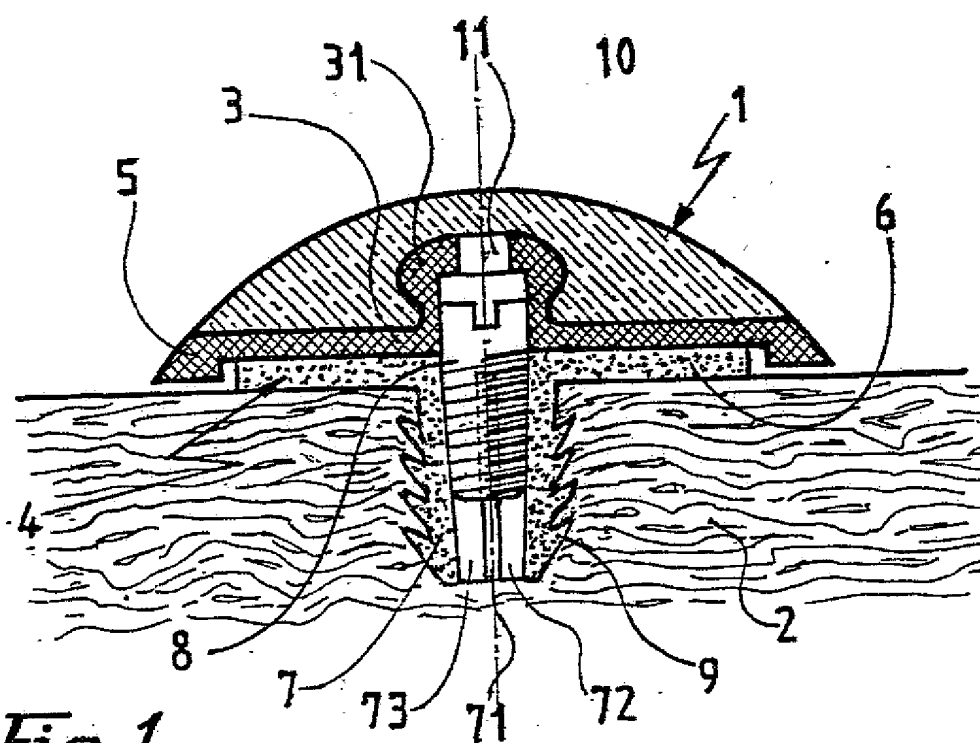
4 - Prothèse selon l'un quelconque des revendications
précédentes caractérisée en ce que l'embase (4) est munie sur
sa face en contact avec l'os d'au moins un pied (7) centré ou
non, venant s'encastrer dans la corticale ou dans le spongieux

rotulien, pour assurer le positionnement et la fixation de ladite prothèse avec ou sans ciment (13), en coopération ou non, avec d'autres moyens mécaniques tels que vis (8), dents anti-retour (9) sur le pieds (7) qui peut être creux et muni
5 d'un classique système d'écarteur à vis.

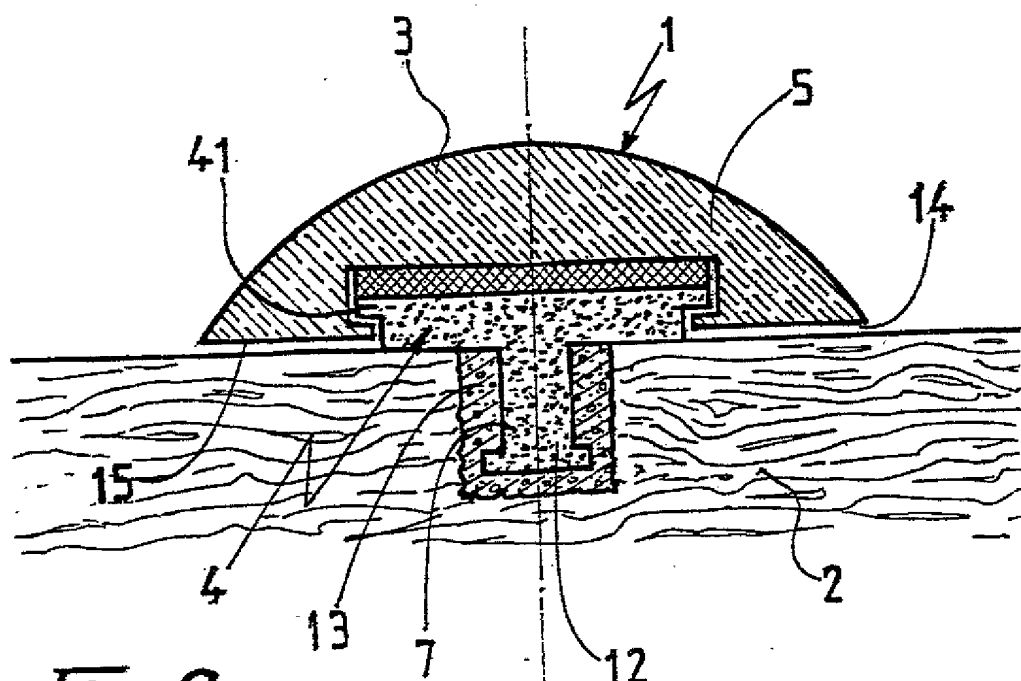
5 - Prothèse selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'embase (4) comporte sur sa face supérieure un débord (41) venant s'encastrent à l'intérieur du bouclier anatomique (3), qui peut ainsi envelopper l'ensemble embase (4) et couche
10 amortisseur (5), fixée dans le spongieux rotulien (2) au moyen connu d'un ciment (13) de préférence du méthacrylate de méthyl.

6 - Prothèse selon la revendication 5 caractérisée en ce que le bouclier anatomique (3) est tel qu'il repose exclusivement sur la couche amortisseur (5), un jeu
15 suffisant (14) étant prévu à cet effet entre la couronne périphérique inférieure (15) du bouclier (3) et la surface de l'os ou du spongieux rotulien (2) sur laquelle l'implant est disposé.

1/1



-Fig. 1-



-Fig. 2-